

# CIÈNCIA



Aquests insectes lepidòpters protagonitzen un dels moviments migratoris més espectaculars i nombrosos del planeta. Recorren fins a 5.000 quilòmetres cada any. GETTY / FUSE

## LA BRÚIXOLA DE LES PAPALLONES

Les papallones monarca recorren milers de quilòmetres sense perdre's gràcies a un complex engranatge biològic

TEXT\_\_ DAVID BUENO

QUAN ARRIBA LA PRIMAVERA MOLTS INDRETS DE CATALUNYA s'omplen amb la xiscledissa de les orenetes que vénen de l'Àfrica, on han anat a passar l'hivern. Fa temps que es coneix amb cert detall el mecanisme que utilitzen els ocells migradors per orientar-se. Però hi ha altres animals que també migren dels quals encara es desconeixen els mecanismes d'orientació. Uns dels més famosos per les seves migracions són les papallones monarca (*Danaus plexippus*), tant per l'enorme quantitat d'aquests insectes lepidòpters que migren simultàniament, que fa que el cel s'enfosqueixi, com pel llarg recorregut que fan, de milers de quilòmetres. A la tardor (setembre i octubre) les papallones monarca d'Occident realitzen el seu viatge de migració des del Canadà fins a la costa de Califòrnia, als Estats Units, per passar l'hivern en petits boscos d'eucaliptus. Les papallones monarca d'orient viatgen al centre de Mèxic per passar l'hivern als boscos d'*oyamel* i per sobre dels 3.000 metres als estats de Mèxic i Michoacán.

Ara un equip d'investigadors de la Universitat de Massachusetts i de l'Institut Politècnic de Worcester, als EUA, encapçalat per Steven M. Reppert, han publicat un treball a *Nature Communications* en què es descriu el mecanisme que utilitzen aquestes papallones per orientar-se, un sofisticat sistema mixt basat en la llum violeta emesa pel sol i el camp magnètic terrestre.

### VIAatge DE SUPERVIVÈNCIA

Les papallones monarca viuen a l'Amèrica del Nord, però també se'n troben a les illes Açores i a Madeira, i en algunes zones d'Austràlia i Nova Zelanda, on van ser introduïdes al segle XIX. L'envergadura dels adults és d'entre 9 i 10 centímetres de la punta d'una ala a l'altra.

Les monarques que neixen a la primavera i a l'estiu viuen entre dues i sis setmanes, temps suficient per aparellar-se i pondre ous. Tanmateix, les que neixen a finals d'estiu a l'Amèrica del Nord no tindrien temps de reproduir-se, ja que són molt sensibles al fred i morien abans de fer-ho, i per aquest motiu

migren cap al sud, des de les Muntanyes Rocalloses fins al sud de Califòrnia i els estats mexicans de Michoacán i Mèxic. Així poden viure fins a vuit mesos, per poder completar el seu períple. Mentre viatgen van ponent ous, que eclosionaran quan les condicions climàtiques siguin favorables. Les que han emprès el viatge cap al sud mai tornaran, però els adults que neixen a partir dels seus ous refaran el camí de tornada cap al nord.

### COM TROBAR EL CAMÍ

En els ocells migratoris, el sistema d'orientació es basa en el camp magnètic terrestre, i és en part innat i en part après. La primera vegada a la seva vida que migren segueixen el camp magnètic terrestre cap al sud o cap al nord, però no saben on ha d'acabar el seu viatge. Quan veuen que els altres ocells del seu estol s'aturen definitivament, capten la intensitat del camp magnètic en aquell punt a través d'una petita distorsió que el mateix camp magnètic produeix sobre la llum d'alta longitud d'ona. Els seus ulls transmeten

aquest senyal a una zona del cervell anomenada sistema trigeminal, que conté magnetita. D'aquesta manera, la pròxima vegada que migrin ja sabran on s'han d'aturar.

Les papallones monarca, però, no poden fer servir aquest sistema, ja que només migren un cop en tota la seva vida. Mai retornen les mateixes papallones que van marxar sinó els seus descendents. En el treball realitzat, Reppert i els seus col·laboradors van agafar monarques que iniciaven la seva migració de tardor cap al sud i les van mantenir en cambres on podien modificar de manera experimental diverses variables, com la direcció i intensitat del camp magnètic, i la direcció i longitud d'ona de la llum.

### MIGRACIÓ DE LABORATORI

Quan els experimentadors modificaven el camp magnètic, en només cinc minuts les monarques alteraven també la direcció del seu vol, per adaptar-s'hi, la qual cosa indica que per orientar-se utilitzen el mateix sistema que els ocells. També es va veure que es guien per la direcció de la llum, en concret per la llum amb una longitud d'ona compresa entre els 380 i 420 nanòmetres, que correspon al color violeta. En aquest cas, les monarques són també capaces de trobar el rumb comparant la direcció d'on prové aquesta llum (que depèn de l'hora del dia) amb el seu rellotge intern, és a dir, amb el ritme circadiari. Això els permet mantenir la mateixa direcció de vol malgrat que el sol es vagi desplaçant pel cel.

En l'experiment es va veure que la millor orientació l'aconsegueixen combinant les dues dades. També van veure que la llum, com és lògic, la capten amb els ulls, i el camp magnètic amb uns òrgans especials situats a les antenes. Un sistema realment complex per a un insecte aparentment simple. ■

\_\_ David Bueno és investigador i professor de genètica de la UB